

Брегалница је наша значајна река не само по својим данашњим функцијама, већ и по историјским збивањима која су се догађала у њеном сливу. Помињемо чувену *Брегалничку битку* која се збила 30.VI-8.VII.1913. г. између српске и бугарске војске, на фронту дугом 75 км, у другом балканском рату. Подстакнута Аустро-Угарском, Бугари су без објаве рата, изненадним ноћним нападом, мучки извршили препад на српску I и III армију и Црногорску дивизију. После огорчених борби на Овчем пољу бугарски напад је сломљен. Српски губици 16.200, а бугарски 25.000 људи.

Ко једном путује долином Брегалнице, тај зажели да то обавезно и понови. Дивне чари природе посебно крију питомо Кочанско поље, Калиманска клисура и цео горњи део слива ове реке.

Јован Ф.Трифунски

ОТОПЉАВАЊЕ КЛИМАТА - УЗРОЦИ И ПОСЛЕДИЦЕ

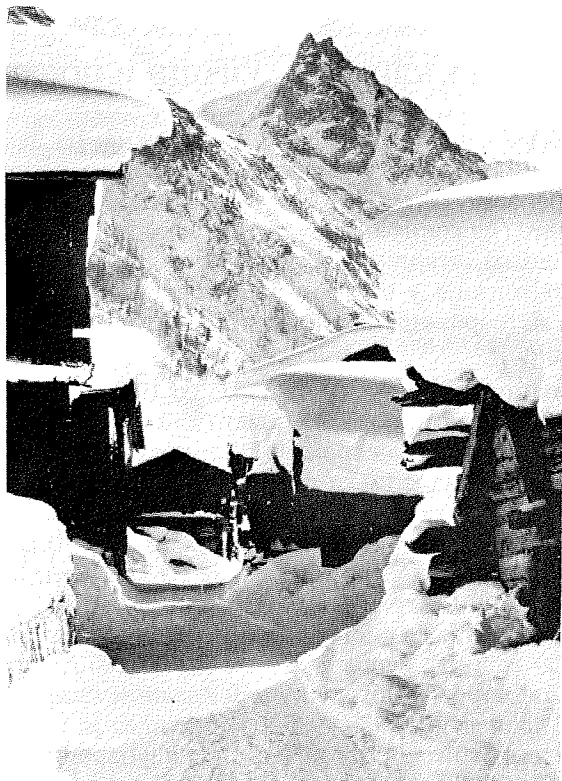
По свему судећи двоумљења више нема: на Земљи је све топлије. Климатолози из Велике Британије, на основу мерења температуре ваздуха на 1000 метеоролошких станица широм наше планете (на копну и мору, планинама и низијама, пустињама и градовима), утврдили су да је протекла декада (1980-1989. г.), била најтоплија у читавом тзв. инструменталном периоду осматрања метеоролошких елемената, односно у последњих 150 до 200 година.

У Лењинграду, зиме су од 1752. до 1985. г (233 године), у просеку постале топлије за 2,7°C а лета за 0,54°C. У Руској низији, Украјини, Казахстану, од краја прошлог века (1890--1985. г), тј. за период од 95 година, зимске температуре су порасле за 1,15°C а летње за 0,4°C. На северу Скандинавије и Канаде температуре ваздуха су од 1880. г. постале више чак за 3°C. Чикаго је у последњих 100 година постао топлији за 1,5°C, Париз, Вашингтон и Бостон за 1,0°C, Београд за 0,95°C, Ђенова за 0,8°C. У Београду температуре ваздуха се систематски мере од 1887. године. Дакле, више од 100 година. У првој декади (1888-1897.г.) просечна годишња температура ваздуха у нашем главном граду износила је 10,75°C а у последњој (1980-1989. г.), достигла је 11,70°C. Антарктида - Ледени континент, почев од Међународне геофизичке године (1957/1958. г.), такође је постала топлија: зими за 1,25°C а лети за 0,24°C.

Према томе, отопљавање је захватило читаву планету: северну и јужну полулопту. Веће је у вишим него у нижим географским ширинама и изразитије је у зимским него у летњим месецима. Последњих година и сами смо сведоци изразито благих зима, готово без снежног покривача.

Климатске промене - отопљавања и захлађења - редовно прате нашу планету и током њене геолошке прошлости и у историјском периоду човечанства. Али, њих су увек изазивали природни узроци: појачан или слабији интензитет Сунчевог зрачења, вулканска активност и у вези с њом промене у саставу

и прозрачности ваздуха, затим колебање нагиба Земљине осе, измена распореда копна и мора итд. Међутим, савремено отопљавање последица је људске делатности. Наиме, велика и све већа



Где су зиме са оваквим снеговима?!

потрошња тзв. фосилних горива (угља, нафте, природног гаса), чине да у ваздух доспевају огромне количине угљен-диоксида (око 25 милијарди тона годишње). Зато се концентрација овога гаса у атмосфери стално повећава. Утолико више јер је на Земљи све мање шума које су „главни потрошачи“ угљен-диоксида. Односно, биљке узимају угљен-диоксид из ваздуха, процесом фотосинтезе га претварају у материје које су им неопходне за раст и опстанак при чему се ослобађа кисеоник. Слично као што људи и животиње удишу кисеоник из ваздуха а при издисању избацују

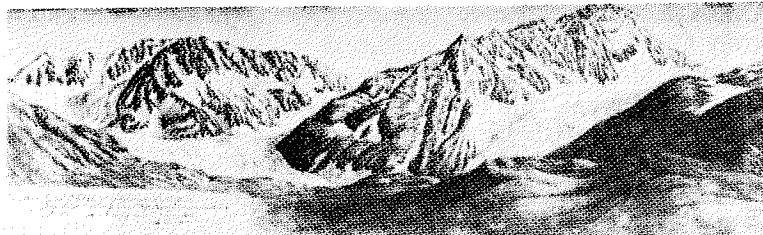
угљен-диоксид. Зато се и каже да су шуме „плућа Земље“ и највеће „фабрике кисеоника“.

Оцењује се да највише угљен-диоксида атмосфери „даје“ индустрија (29%), затим енергетика (28%) и саобраћај (27%), а домаћинства, установе и сви остали потрошачи фосилних горива тек 16 процената. Крајем прошлог века садржај угљен-диоксида у ваздуху износио је око 0,028%, а 1985. г. његова концентрација је достигла 0,034%. Дакле, увећана је готово за једну четвртину. Повећана концентрација угљен-диоксида у ваздуху довела је до тзв. „ефекта стаклене баште“. Односно, молекули овога гаса пропуштају Сунчеве зраке који доспевају до Земљине површине и загревају је. Међутим, топлотне зраке, који припадају инфрацрвеном делу спектра, а које испушта загрејана Земљина површина, угљен-диоксид упија - задржава. На овај начин молекули угљен-диоксида се загревају и у додиру са околним честицама ваздуха они им предају одређену количину топлоте. Тако, постепено, долази до пораста температуре ваздуха у целини. Разуме се, уколико у ваздуху има више молекула угљен-диоксида утолико ће упијање топлоте коју испушта Земља бити веће и долазиће до бржег пораста температуре ваздуха, односно отопљавања.

Међутим, „ефекат стаклене баште“ не ствара само угљен-диоксид већ и неки други гасови: метан, азотни-оксид, водена пара. Сматра се да 50 одсто укупног отопљавања настаје због повећане концентрације угљен-диоксида у ваздуху, док другу половину изазивају остали гасови. Оцењује се да је од краја прошлог века температура ваздуха на Земљи, због „ефекта стаклене баште“, порасла за 0,6 до 1,0°C. Ако се концентрација угљен-диоксида у ваздуху настави садашњим темпом његова ће се количина у атмосфери, до средине 21. века, готово удвостручити: достићи ће 0,060%. Ово ће имати за последицу пораст температуре ваздуха у просеку за 1,5 до 4,5°C. Највеће отопљавање догодиће се у вишим географским ширинама, тј. поларним и субполарним пределима, а најмање у тропским областима.

Да би се спречило и зауставило најављено отопљавање, Међународна конференција о промени климе, одржана 1988. г. у Торонту (Канада), препоручила је смањивање емисије угљен-диоксида у 2025. г. за 25%, а у 2050. г. за 50% у односу на садашњи ниво. Ово свакако захтева велико смањивање коришћења угља и нафте као енергетских извора, што бесумње неће бити једноставно. Многе земље, на пример НР Кина, свој привредни развој

заснива на повећаној експлоатацији угља (већој од милијарду тона годишње), а друге на залихама нафте или природног гаса. Данас се у свету просечно на једног становника емитује 5 тона угљен-диоксида. Препорука је да до 2050. г., када ће на Земљи живети око 10 милијарди људи, ова емисија износи само једну тону по становнику. Тешко ће се ово постићи рецимо у СР Немачкој, где овај показатељ данас износи чак 12 тона. Према томе, садашњу емисију угљен-диоксида у свету од 25 милијарди тона годишње треба смањити на 10 милијарди тона, а одлучујућу уло-



Повлачење ледника добар показатељ отопљавања климата. Исти ледници у Швајцарским Алпима снимљени око 1850. и 1975. г.

гу у овоме свакако мора да одиграју високо развијене земље, које су и главни загађивачи ваздуха.

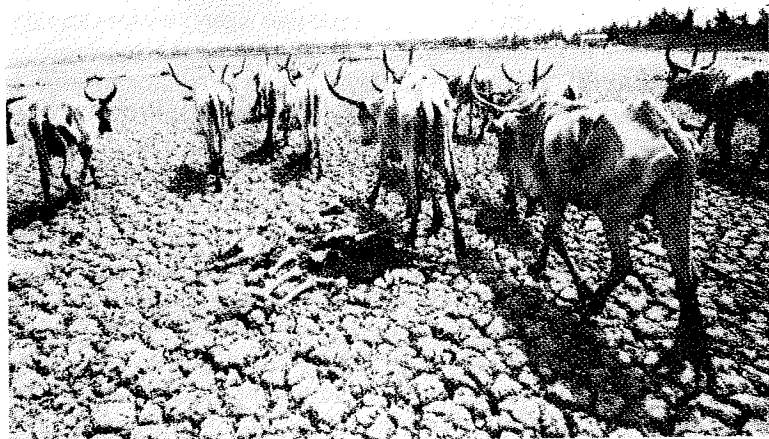
Али, на савремена климатска колебања не утиче само количина угљен-диоксида у ваздуху. Истина, од 1880. г. дошло је до постепеног пораста температуре на Земљи у целини због повећаног садржаја угљен-диоксида у ваздуху. Отопљавање је посебно било изразито између 1930. и 1950. године. Затим, до

1965-1970. г., долази до снижавања температуре и поред тога што се количина угљен-диоксида у ваздуху и даље повећавала. Након овог „пролазног захлађења“, у коме је готово половина до тада нарасле топлоте игубљена, поново наступа убрзани пораст температуре.

Према томе, на колебање температуре ваздуха, сем садржаја угљен-диоксида у њему, утичу и други чиниоци. Међу њима, на првом месту, промена Сунчеве и вулканске активности које не можемо предвидети нити се на њих може утицати. На пример, вештачки сателити региструју да је интензитет Сунчевог зрачења на горњој граници атмосфере од 1980. г, односно у протеклој деценији, смањен за 0,1 одсто. Што значи да се за 100 година може умањити за читав проценат. По неким климатолозима, смањивање соларне константе за 1% довољно је за „осетно захлађење“, тј. снижавање температуре ваздуха на Земљи у просеку за 1,0°C. Изнето „захлађење“ почетком друге половине 20. века, објашњава се и појачаном вулканском активношћу у овим годинама (ерупција вулкана Агнуг у Индонезији 1963. г. и др.). Односно, увећана количина вулканског пепела и дима у вишим слојевима атмосфере, учинили су да мања количина Сунчеве зрачне енергије доспева до Земљине површине. Међутим, повећана концентрација угљен-диоксида у атмосфери, тј. „ефекат стаклене баште“, сматра се да има превагу, да је одлучујући, у односу на остале факторе који утичу на савремена колебања климе. Стога се очекује да ће у наредном столећу доћи до осетног отопљавања и то не само због „ефекта стаклене баште“, већ и огромне производње енергије (од које добар део прелази у топлоту), ширења градова (око којих се стварају тзв. „острва топлоте“), прекомерног крчења тропских шума, ширења пустиња итд. Зато је неопходно ублажити (умањити) отопљавање које очекујемо, а то се може постићи смањивањем коришћења фосилних горива, којима се данас задовољава чак близу 90% енергетских потреба, и преласком на друге изворе енергије: соларну, снагу ветра, плимских таласа, геотермалну итд. У противном, отопљавање климата и узроци који га изазивају, могу нам донети многе невоље.

Пораст температура, посебно у вишим географским ширинама, изазиваће интензивно отапање леда у поларним морима, на Гренланду и Антарктиди, што ће довести до издизања нивоа Светског океана. Од краја прошлог века морски ниво је порастао

за 12 цм. Садашње његово издизање износи 1 мм годишње. У првим деценијама 21. века предвиђа се да овај пораст достигне 2,5 мм, што до 2050. г. може изнети 1,5 м. Помоћу компјутера и

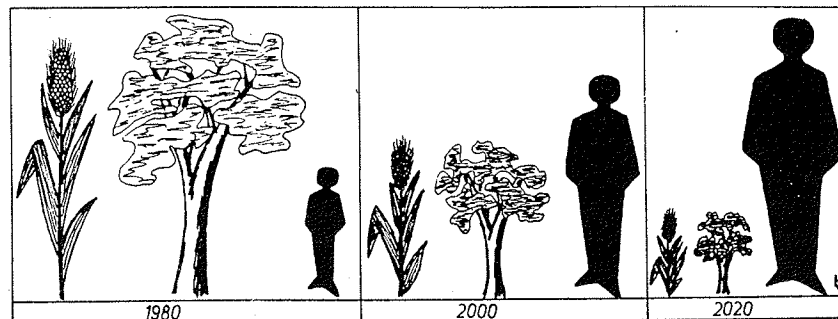


Оскудне падавине, високе температуре и прекомерна испаша, доводе до "ширења" пустиња

рачунарске технике стварају се различити модели и „сценарији” који „показују” како ће се у предстојећим деценијама кретати температуре ваздуха и ниво мора. Према моделу који је урадио Универзитет у Орегону (САД), температура ваздуха на Земљи 2075. г. биће виша за 2,8°C а ниво мора 2,5 м. Други модели „показују” да ће садашња температура бити „надвишена” за 3,5°C а ниво мора чак за 3 метра. У сваком случају пораст морског нивоа и до једног метра, озбиљно ће угрозити многе и многољудне приморске градове, густо насељене равнице у делтама (као што су делте Нила, Ганга и Брамапутре), низије поред мора, многа ниска острва могу и нестати са географских карата. Услед заслањивања подземних вода и њиховог издизања у данас плодним приморским равницама осетно ће се смањити пољопривредни приноси. Смањена сланост морске воде може се негативно одразити на живи свет у морима и океанима итд.

Отопљавање је изазвало и пораст температуре воде у северном Атлантику и водама Арктика што се одразило на ри-

болов и поморски саобраћај. Рејон улова бакалара раширио се од исландских вода до града Јакобсхавена на западној обали Гренланда и до Шпицбершких острва. Поморски саобраћај по tzv. Северном морском путу последњих деценија се обавља без помоћи ледоломаца. Четинарске шуме на северу Канаде, Скандинавије и Совјетског Савеза „шире” се на рачун тундри потискујући их ка обалама Северног Леденог океана. У централним деловима умереног појаса, данас главним житород-



Немилосрдна сеча шума и деградација земљишта праћени „демографском експлозијом”, чине да је све мање обрадивих површина (симбол клас) и површина под шумом (симбол стабло) у односу на становништво света

ним рејонима у свету, због виших температура веће је испаравање, смањена влажност земљишта, суше су све чешће и све жешће, водотоци располажу мањим количинама воде и скромнијим хидропотенцијалима. Постоји реална опасност да се брзим климатским променама и новонасталим животним условима многе биљне и животињске врсте не могу прилагодити, па ће изванредан број организама једноставно нестати. Појачано испаравање, поготову са океанских површина, односно топлији и влажнији ваздух, учиниће атмосферу нестабилнијом, па се очекује двоструко већа честина јаких рушилачких ветрова - урагана, тајфуна, снажних циклона.

Повећана концентрација угљен-диоксида у атмосфери повољно ће се одразити на процес фотосинтезе и биљну продукцију. На ово указује и ширина година на фосилизованим стаблима дрвећа из ранијих геолошких периода са повећаном

садржином угљен-диоксида у ваздуху. Али, ипак, пољопривреда ће у целини бити изложена веома штетним последицама отопљавања климата. Поготову у умереним и суптропским ширинама у којима се очекује смањивање падавина за 10%, док ће отицај на рекама опасти чак и за 40%. Вегетациони период ће бити дужи. Међутим, благе зиме допринеће бржем развоју биљних штеточина, што ће захтевати и више пестицида а то ће довести до већег загађивања земљишта. Дакле, при смањеној количини падавина и погоршаном квалитету површинских и подземних вода, учесталим сушама, биљна производња у данас најзначајнијим пољопривредним рејонима биће озбиљно угрожена. Једна од мало добрих страна отопљавања климата је скраћивање грејне сезоне и у вези с тим мања потрошња енергије за загревање станова, установа и уопште просторија у којима људи живе и раде у зимском периоду.

Разуме се, тешко је предвидети како ће промена једног климатског елемента, у нашем случају температуре ваздуха, утицати на остале елементе и климу у целини. Утолико више јер је клима сплет свих климатских елемената, веома сложен систем на који велики утицај има и подлога. Увећане површине под водом, смањене под снегом и ледом, ширење пустиња на једној и нестајање шумских комплекса на другој страни, топлије или хладније океанске воде (топлији океани и мора упијају мању количину угљен-диоксида) итд., различито утичу на састав ваздуха, трансформацију Сунчевог зрачења и циркулацију атмосфере, а све ово одређује климу на Земљи у целини и појединим њеним појасевима, зонама и рејонима. Зато има и „сценарија” по којима се не треба „плашити једнозначне промене климата”, односно већег пораста температура. Више температуре ваздуха по овим сценаријима довешће до већег испаравања, али и повећане облачности што ће имати за последицу слабљење интензитета Сунчевог зрачење, тј. успорено отопљавање па и његово неутралисање. Истина, задњих година, над северном Канадом, приметно је више облака! Међутим, промене у саставу ваздуха изазивају не само климатска колебања. Оне доводе до озбиљних поремећаја у природи угрожавајући људски род и цело-

купан живи свет на нашој планети. С тога је неопходно смањити или свести на разумну меру емисију и угљен-диоксида и других гасова. На пример, сумпор-диоксид и азотни оксид (испуштају их углавном термоелектране и моторна возила), доводе до стварања „киселих киша” и забрињавајућег сушења шума, или фреони који оштећују озонски омотач што организме на Земљи штити од убитачног ултраљубичастог зрачења са Сунца итд.

Према „климатским сценаријима”, који се сматрају највероватнијим, у наредним деценијама очекује нас значајно отопљавање (од 1,5°Ц до 4,5°Ц) и повећана количина падавина (од 7 до 11%). На жалост, већа сума падавина „намењена” је пределима што леже северније од 50. паралеле, док ће у највећем делу Европе, Азије и Северне Америке бити мање кише и снега са дужим сушним периодима.

др Томислав Ј.Ракићевић